

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平8-506690

(43) 公表日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I
H 0 1 H 59/00		8523-5G	
57/00	Z	8523-5G	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-518543
(86) (22) 出願日 平成6年(1994)2月14日
(85) 翻訳文提出日 平成7年(1995)8月14日
(86) 国際出願番号 PCT/DE94/00152
(87) 国際公開番号 WO94/19819
(87) 国際公開日 平成6年(1994)9月1日
(31) 優先権主張番号 P4305033.6
(32) 優先日 1993年2月18日
(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
(81) 指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M C, NL, PT, SE), CA, CN, J P, US

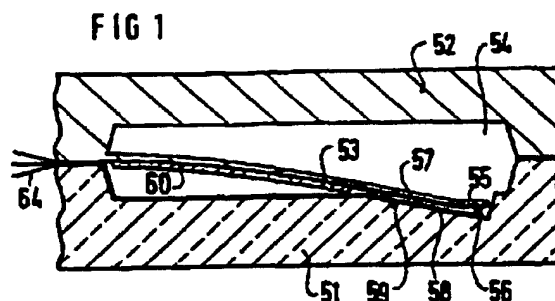
(71) 出願人 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン
ヴィッテルスバッハープラッツ 2
(72) 発明者 ゲファッター, ハンス-ユルゲン
ドイツ連邦共和国 D-14193 ベルリン
クドフシュトラッセ 16
(72) 発明者 キーゼヴェッター, ロタール
ドイツ連邦共和国 D-12357 ベルリン
ブリーロッサー シュトラッセ 47
(72) 発明者 シムカト, ヨアヒム
ドイツ連邦共和国 D-13351 ベルリン
トーゴシュトラッセ 78
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置を備えたマイクロメカニカルなリレー

(57) 【要約】

マイクロメカニカルなリレーは、可動子基板 (52) からエッチングされた舌片状の可動子 (53) を有している。この可動子は、弾性的に可動子基板に結合されており、下方に位置するベース基板 (51) のベース電極 (58) と一緒に静電駆動装置を形成している。さらに、この可動子 (53) には圧電層 (60) が設けられている。この圧電層は撓みトランスデューサとして働き、付加的な駆動装置を形成している。可動子 (53)、ベース基板 (51) および圧電層 (60) の電極に電圧が印加されると、可動子はベース基板に引付けられ、次いで、ベースに大きな面にわたって載置され、これにより少なくとも1つのコンタクトが (55, 56) が閉じる。この場合、静電駆動装置および圧電駆動装置の異なる特性が重畳されるので、可動子運動開始時に強い引付け力が生ぜしめられると共に、可動子引付け後も強いコンタクト力が生ぜしめられる。



【特許請求の範囲】

1. マイクロメカニカルなリレーであって、面状のベース電極（58）と、少なくとも1つの固定の対応コンタクト片（56）とを支持するベース基板（51）が設けられており、さらに少なくとも1つの可動子（53）が設けられており、該可動子が、舌片の形で一方の側で支持体（52）に弾性的に結合されており、ベース電極（58）に対向して位置する可動子電極（57）ならびに対応コンタクト片（56）に対向して位置する可動子コンタクト片（55）を有していて、可動子電極（23, 57）とベース電極（11; 58）との間に電圧が印加された時に、可動子がベース基板に引付けられるようになっている形式のものにおいて、

可動子（53）が少なくとも部分的に、撓みトランスデューサとして作用する圧電層（60）を備えており、該圧電層の撓み力が励起時に、ベース電極と可動子電極相互間の静電引付け力を助成するようになっていることを特徴とする、マイクロメカニカルなリレー。

2. 可動子電極（57）が、休止状態ではベース電極（58）と楔状のエアギャップを形成し、励起状態ではほぼ平行にベース電極に当て付けられるように、ベース電極（58）が、ベース基板（51）の斜め

にエッチングされた区分に配置されている、請求項1記載のリレー。

3. 可動子（53）が、半導体材料、特にシリコンから成る可動子基板（52）の、エッチングによってアンダカットして3面を露出させた表面層から形成されており、シリコンまたはパイレックスガラスから形成されたベース基板（51）が、可動子基板（52）の表面に結合されている、請求項1または2記載のリレー。

【発明の詳細な説明】

ハイブリッド駆動装置を備えたマイクロメカニカルナリレー

本発明は、マイクロメカニカルナリレーであって、面状のベース電極と、少なくとも1つの固定の対応コンタクト片とを支持するベース基板が設けられており、さらに少なくとも1つの可動子が設けられており、該可動子が、舌片の形で一方の側で支持体に弾性的に結合されており、ベース電極に対向して位置する可動子電極ならびに対応コンタクト片に対向して位置する可動子コンタクト片を有していて、可動子電極とベース電極との間に電圧が印加された時に、可動子がベース基板に引付けられるようになっている形式のものに関する。

静電駆動装置を備えたマイクロメカニカルナリレーは、例えば論文 [Minoru Sakata著、「An Electro-static Microactuator for Electro-Mechanical Relay」、IEEE Micro Electro Mechanical Systems, 1989年2月 第149～151頁] に基づき公知である。この公知の装置の場合、シリコン基板から露出エッチングされた可動子が、2つのトーションウェブを介して中心線で支承されて、この可動子の両翼部のそれぞれが、下方に位置するベース電極に対向して位置している。

このようナリレーの静電励起のためには、その都度電圧が可動子電極と、両ベース電極のうちの1つとの間で印加されるので、可動子が、選択的に一方の側または他方の側への旋回運動を行う。ベースに対するトーション支承部の距離のために、旋回運動後にもある程度の楔状のエアギャップが両電極相互間に形成され続けるので、静電引付け力は僅かにしか残らない。このことはコンタクト力をも相対的に小さくしてしまう。

ドイツ連邦共和国特許第3207920号明細書において既に、静電リレーの製造方法が記載されている。この公知の製造方法においては、可動子が、結晶半導体材料から成るフレームプレートからエッチングされる。このフレームプレートと一緒に、可動子が絶縁性のベースに載置される。このベースは、対向電極をも支持している。しかしながら、可動子と対向電極との間には、比較的大きな距離が存在する。この距離は、可動子が引付けられているときにも残る。可動子と対向電極相互のこのような間隔において所望のコンタクト力を生ぜしめるために

は、この公知のリレーの場合、比較的大きな電圧が必要となる。

一般的に見てリレーのための静電駆動装置の欠点は、可動子運動開始時に、つまり、両電極相互の間隔が大きい場合に、引付け力が比較的小さいので、このリレーが遅れてしか応答しないか、もしくは高い応答電圧を必要としてしまうことである。従って本発明の課題

は、冒頭で述べた形式のマイクロメカニカルなリレーを改良して、応答特性が改善されるような、すなわち、静電駆動装置の利点である、可動子が引付けられているときの比較的高いコンタクト力がそのまま残されると共に応答開始時の力が高められるようなリレーを提供することである。

この課題を解決するために本発明の構成では、可動子が少なくとも部分的に、撓みトランスデューサとして作用する圧電層を備えており、該圧電層の撓み力が励起時に、ベース電極と可動子電極相互間の静電的な引付け力を助成するようになっているようにした。

本発明によるリレーの場合、可動子が、静電駆動装置に加えて圧電駆動装置を備えている。このように形成されたハイブリッド駆動装置の場合、2つの駆動系の特性が有利に組合わされて、一方の駆動装置の利点とその都度他方の駆動装置の欠点を補償する。すなわち、圧電駆動装置は可動子を大きな距離にわたって、もしくは大きな切替行程にわたってシフトすることができるものの、可動子が大きく変位しているとき、つまり作業位置においては小さな力しか生ぜしめない。これに対して、静電駆動装置は作業位置、つまり可動子が引付けられているときには、大きなコンタクト力を生ぜしめるものの、可動子運動開始時、つまり両電極の相互間隔が大きいときの静電引付け力は僅かにすぎない。

本発明によるリレーは、可動電極と圧電層とを支持する舌片の形の可動子が、一方の側で可動子基板に旋回可能に結合されている。このようなりレーの場合、可動子とベース相互間に形成された多かれ少なかれ楔形状を成すエアギャップによって、初めから比較的高い静電引付け力が生ぜしめられるが、しかし、この静電引付け力は、圧電力との重畳によってさらに改善される。この場合、ベース電

極が、ベース基板の斜めにエッチングされた区分に配置されて、可動子電極が、静止状態においてはベース電極と一緒に前記楔状のエアギャップを形成し、励起状態においてはほぼ平行にベース電極に当て付けられるようになっていると有利である。このようになっていると、可動子が引付られたあとには、必要となる薄い絶縁層を除いて、両電極間にエアギャップが残されることは決してないので、比較的高いコンタクト力が得られる。

以下に、本発明の実施例を図面につき詳しく説明する。

第1図は、一方で支承された舌片状の可動子を備えたハイブリッドリレーを示す図である。

第2図は、第1図のリレーの可動子基板およびベース基板に設けられた層を示す拡大断面図（寸法通りではない）である。

第3図は、ハイブリッドリレーの概略的な制御回路図である。

第4図は、ハイブリッドリレーの力を示す概略的な線図である。

第1図には、マイクロメカニカルなハイブリッドリレーが概略的に示されている。見易さのために実際の寸法の関係は無視している。このハイブリッドリレーには、ベース基板51が設けられている。このベース基板51は例えばシリコンから成っていてよいが、有利にはパイレックスガラス（Pyrex-Glas）から成っていてもよい。このベース基板51上には、可動子基板52が配置されて固定されている。この可動子基板は有利にはシリコンから成っていてよい。このような可動子基板52には、舌片状の可動子53が、エッチングによって露出された表面域として形成されている。このベース基板51と可動子基板52とは、エッチングによって露出された領域の縁部で結合されているので、可動子53は閉じたコンタクト室54内に位置している。

可動子の自由端は可動子コンタクト片55を有している。この可動子コンタクト片は、ベース基板の固定の対応コンタクトエレメント56と協働する。さらに可動子には、この可動子の前記ベースに向いた表面域に、金属層の形の可動子電極57が配置されている。この可動子電極は、ベース基板のベース電極58に対向して位置している。これらの可動子電極57およびベース電極58は、リレー

のための静電駆動装置を形

成している。ベース電極58は、ベース基板の斜め面取り区分59に配置されているので、可動子電極57は、第1図のように可動子が引付けられた状態においては、ベース電極58に一貫して平行に載置されている。

さらに、可動子53は圧電層60の形の圧電駆動装置を有している。この圧電層は撓みトランスデューサとして働き、特に可動子運動開始時に、可動子のために必要な引付け力を付与する。

第1図において符号64で概略的にのみ示してはいるが、勿論、コンタクト片55、56ならびに両電極57、59、および圧電トランスデューサ60の図示していない電極への給電線路が設けられなければならない。これらの給電線路は、汎用の膜技術で被着される。勿論個々の導体路は1平面内に相並んで位置することができる。こうして可動の可動子コンタクト片55への給電線路は、可動子電極57と1平面内に位置することができ、この平面内部で適当な間隙によってこの電極から分離することができる。可動子53の舌片端部は長手方向スリットによって、例えば互いに可動の3つの端部に分割することもできる。このようにすると、可動子コンタクト片55を備えた舌片端部は、コンタクト力を高めるために弾性的に撓むことができ、これに対して、電極層が載置された側方の舌片端部は、ベース電極58に面状に載置されている。念のために

述べておくが、特に図示されてはいないが、異なる電位の層の絶縁は適当な絶縁層によって確実に行われる。

第2図においては、リレーを形成する組立て前の2つの部分が、層を強調するために、若干拡大された状態で再度示されている。ただしこの概略図においては、ジオメトリックな関係が個々の層の実際の長さおよび厚さに寸法通りに相当する訳ではない。製造時には、可動子基板52から、可動子53を形成する舌片が選択的なエッチングを行うことにより露出される。つまりこのような舌片は、基板自体と同じシリコンから成ってはいるが、しかし、ドーピングによって耐エッチング性にさせられている。この舌片上にはSiO₂層が絶縁層として形成され

、この絶縁層には金属層が被着される。この金属層は例えばアルミニウムから成っており、一方では可動子電極57を形成し、他方では可動子コンタクト片55のための給電線路と、あとで被着されるようになっている圧電層60のための内側の電極61をも形成する。各金属面または各線路が互いに絶縁されなければならない場合には、このような絶縁は適当な長手方向中断部によって行われる。圧電層60形成のあとで、この圧電層の外側の電極62がやはり金属層として被着される。舌片つまり可動子53の自由端に、可動子コンタクト片55が電気メッキされる。さらに、この舌片の前端部が2つのスリット

によって、スイッチばねと、側方に位置する2つの静電可動子エレメントとに分割されてよい。

ベースはベース基板51から、やはりシリコンまたはパイレックスガラスからエッチングされることによって製造される。第1のエッチング工程において、異方性または等方性にトラフ54aが製造される。このトラフの底部はウェーハ表面に対して平行である。次いで第2のエッチング工程においては、斜め面取り部59を形成するための楔状の切欠きが公知技術によってエッチングされる。この斜め面取り部は基板表面に対してフラットな角度を成して傾斜している。この傾斜はこの図面では誇張して示されている。実際の例では、この角度は3°オーダである。次いで、エッチングされたこの表面形状に、ベース電極58と必要な給電線路とを形成するための金属層が形成される。対応コンタクトエレメントが電気メッキにより形成される。さらに、例えばSiO₂から成る絶縁層63が、従来の形式で被着される。この実施例に変更を加えて、圧電層60が舌片の全長にわたって延びてもよい。このようにすると、この圧電層が可動子電極57とベース電極28相互間の絶縁層として作用するので、付加的な絶縁層63は不要である。

ベース基板51と可動子基板52とは公知の形式で、例えば陽極ボンディングによって接合される。このとき、金属層への適当な給電線路も設けられる。なお、

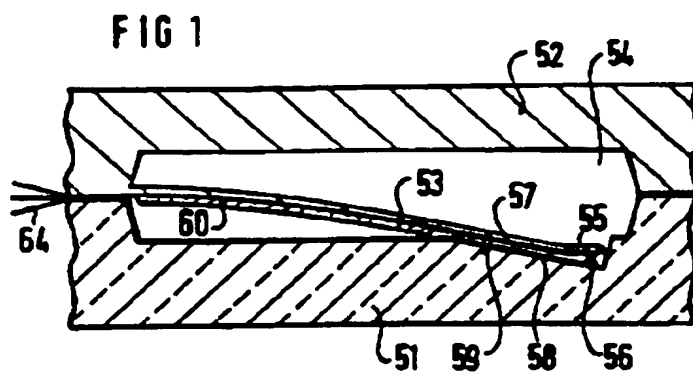
このような給電線路については図示されていない。

第3図は、第1図に示されたハイブリッド駆動装置のための簡単な回路を示している。ベース電極11が可動子電極23に対して並列に位置している。これらのベース電極と可動子電極とはプレート状に互いに対向して位置しており、電圧源40からの電圧印加時には静電駆動装置として役立つ。このような静電駆動装置に対して並列に、電極42, 43を備えた圧電トランスデューサ41が位置している。電極43は、可動子電極23と同じ層によって形成されていてよい。スイッチ44を介して、ベース電極11と可動子電極23とを備えた静電駆動装置ならびに電極42, 43を備えた圧電駆動装置は並列に電圧源40に接続することができる。両駆動装置は同時に応答し、各コンタクトを閉じるための両駆動装置の力を重畳する。

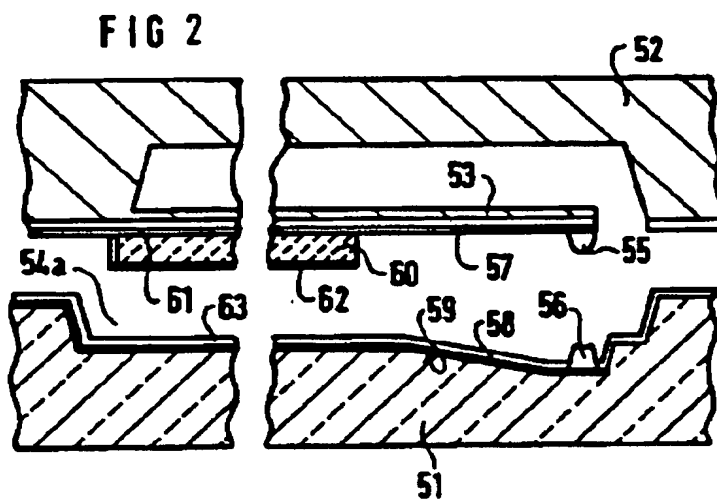
両駆動装置の特性曲線が第4図において概略的に示されている。可動子距離 S を示す座標軸に関連して力 F がプロットされている。可動子距離が値 a を有するような静止状態においては、符号 f_1 で示された静電力は比較的僅かである。この静電力は、ベース電極に可動子が接近するにつれて増大し、可動子距離 S がほぼ0になったときに高い値に達する。符号 f_2 で示された圧電引付け力は、可動子の運動開始時、つまり可動子距離が大きいときに最大である。この圧電引付け力は、撓みトランスデューサの、ベース電極に向かう

変位が増大するにつれて小さくなる。これにより、圧電力 f_2 は可動子距離 a が大きい場合に f_1 の小さな値を補償し、これに対して、静電力 f_1 は可動子閉鎖後に圧電力 f_2 の小さな値を補償する。これにより、全移動経過にわたって、弾性的な支承ストリップの、反対に作用するばね力 f_4 に打勝とうとし、かつ可動子が閉鎖されているときに大きなコンタクト力を生ぜしめようとするような力 f_3 の全特性曲線が得られる。

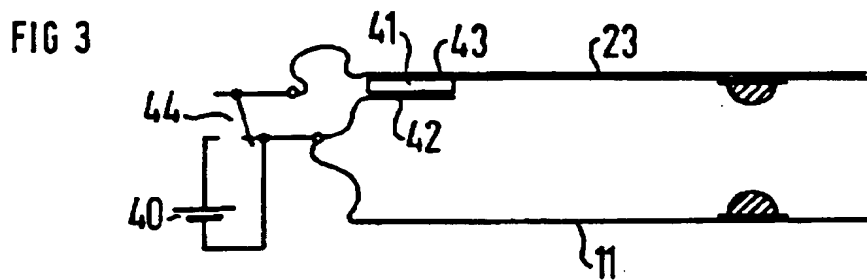
【図1】



【図2】

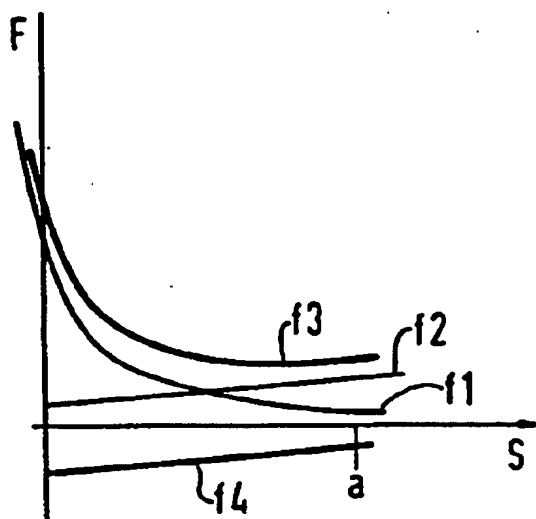


【図3】



【图 4】

FIG 4



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 94/00152

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 5 H01H59/00 H01H57/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 5 H01H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED Section EI, Week 8106, 18 March 1981 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class V03, AN 77-474018 & SU,A,738 009 (TURY SHEV) 30 May 1980 see abstract	1
Y	---	2,3
Y	DE,C,42 05 029 (SIEMENS AG) 11 February 1993 see abstract	2,3
P,X, L	DE,C,42 05 340 (SIEMENS AG) 5 August 1993 see claim 9 -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 June 1994		Date of mailing of the international search report 29.06.94
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 JJ Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Authorized officer Libberecht, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International application No.

PCT/DE 94/00152

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-C-4205029	11-02-93	NONE	
DE-C-4205340	05-08-93	NONE	

フロントページの続き

(72)発明者 シュラーク, ヘルムート
ドイツ連邦共和国 D-13503 ベルリン
シュヴァーブステッター ヴェーク 30
アー

【公報種別】特許法第17条第1項及び特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第1区分
 【発行日】平成13年6月12日(2001.6.12)

【公表番号】特表平8-506690
 【公表日】平成8年7月16日(1996.7.16)
 【年通号数】
 【出願番号】特願平6-518543
 【国際特許分類第7版】

H01H 59/00
 57/00

【FI】

H01H 59/00
 57/00 Z

手続補正書

平成13年1月19日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

平成8年特許願第518543号

2. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名 称 シーメンス アクテングゼルスシャフト

3. 代理人

住 所 東京都港区西新橋2丁目7番4号
 ドクトル・ゾンデルホフ法律事務所
 電話 03(3503)3303(代表)

氏 名 (6181) 弁理士 矢野 敏 雄



4. 補正により増加する請求項の数 0

5. 補正対象書類名

明細書、請求の範囲

6. 補正対象項目名

明細書、請求の範囲

7. 補正の内容

(1) 請求の範囲を別紙の通り補正する。

(2) 明細書中第1頁第4行～第3頁第11行の「本発明は、……ようにした、」

」を次の通り補正する：

「本発明は、マイクロメカニカルなリレーであって、面状のベース電極と、少なくとも1つの固定の対応コンタクト片とを支持するベース基板が設けられており、さらに、該ベース基板上に、選択的にエッチング可能な材料から成る可動子基板が配置されており、該可動子基板から、少なくとも1つの可動子が、一方の側で結合された舌片の形で、エッチングされることにより露出されており、この可動子が、ベース電極に対向して位置する可動子電極と、対応コンタクト片に対向して位置する可動子コンタクト片とを支持し、かつ可動子基板における可動子の結合部と可動子コンタクト片との間に弾性的な接点域を有していて、可動子電極とベース電極との間に電圧が印加された時に、可動子がベース基板に引付けられるようになっており、ベース基板もしくは可動子基板に、電極、コンタクト片および至電極への給電線路が設けられている形式のものに関する。

静電駆動装置を備えたマイクロメカニカルなリレーは、例えば論文【Minoru Sakata等、"An Electrostatic Microactuator for Electro-Mechanical Relay," IEEE Micro Electro Mechanical Systems, 1989年2月第149～151頁】に基づき公知である。この公知の装置の場合、シリコン基板から露出エッチングされた可動子が、2つのトーションウェブを介して中心部で支えられて、この可動子の両端部のそれぞれが、下方に位置するベース電極に対向して位置している。このようなリレーの静電駆動のためには、その駆動電圧が可動子電極と、両ベース電極のうちの1つとの間で印加されるので、可動子が、選択的に一方の側または他方の側への旋回運動を行う。ベースに対するトーション支え部の距離のために、旋回運動後にもある程度の戻りのエッジアップが両電極相互間に形成され続けるので、静電引付け力は僅かにしか残らない。このことはコンタクト力をも相対的に小さくしてしまう。

ドイツ連邦共和国特許第3207920号明細書において既に、静電リレー

の製造方法が記載されている。この公知の製造方法においては、可動子が、結晶半導体材料から成るフレームプレートからニッチングされる。このフレームプレートと一緒に、可動子が絶縁性のベースに設置される。このベースは、対向電極をも支持している。しかしながら、可動子と対向電極との間には、比較的大きな距離が存在する。この距離は、可動子が引付けられているときにも残る。可動子と対向電極相互のこのような間隔において所望のコンタクト力を生ぜしめるためには、この公知のリレーの場合、比較的大きな電圧が必要となる。

冒頭で述べた形式のリレーはドイツ連邦共和国特許第4205029号明細書に既に記載されている。可動子電極を備えた舌片状の可動子は、この可動子に対して斜めに配置されたベース電極と一緒に接状のエアギャップを形成している。このエアギャップに拍って可動子が引付け運動時に、可動子が引付けられた状態において大きな面にわたってベース電極に接触されるまで転動する。これにより高い静電引付け力が生ぜしめられる。この静電引付け力は、マイクロメカニカルな寸法の場合にも十分に高いコンタクト力を保証する。

さらに、ソ連特許第738009号明細書にも開示されているように、小さな応答電圧を達成するために、静電駆動装置と圧電駆動装置とが組み合わされる。しかしながら、この公知のものの場合、相対する縁部で固定されたポリマーポリフッ化ビニリデンから成るダイヤフラムが使用されている。このダイヤフラムは可動子として働くようになっており、静電駆動装置の形成のために電極を備えている。このような圧電フィルムは2つの側で固定されているために、圧電的に生ぜしめられる長さ変化に基づく真ん中の屈曲によってしか有効にならない理由から、終端状態において互いに上下に重なる大きな電極面が得られないので、コンタクト力を形成するための静電引付け力は比較的小さくなくてはならない。

一般的に見てリレーのための静電駆動装置の欠点は、可動子運動開始時に、つまり、両電極相互の間隔が大きい場合に、引付け力が比較的小さいので、このリレーが遅れてしか応答しないか、もしくは高い応答電圧を必要としてしまうことである。従って本発明の課題は、冒頭で述べた形式のマイクロメカニカル

なりリレーを改良して、応答特性が改善されるような、すなわち、静電駆動装置の利点である、可動子が引付けられているときの比較的高いコンタクト力がそのまま残されると共に応答開始時の方が高められるようなリレーを提供することである。

この課題を解決するために本発明の構成では、可動子が、接み域の少なくとも一部で、弾みトランスデューサとして作用する圧電層を備えており、該圧電層の弾み力が加速時に、ベース電極と可動子電極相互間の静電引付け力を助成するようにした。」

請求の範囲

1. マイクロメカニカルなリレーであって、面状のベース電極(58)と、少なくとも1つの固定の対向コンタクト片(56)とを支持するベース基板(51)が設けられており、さらに、該ベース基板(51)上に、選択的にエッチング可能な材料から成る可動子基板(52)が配設されており、該可動子基板から、少なくとも1つの可動子(53)が、一方の縁で露出された舌片の形で、エッチングされることにより露出されており、この可動子が、ベース電極(58)に対して位置する可動子電極(57)と、対向コンタクト片(56)と対向して位置する可動子コンタクト片(55)とを支持し、かつ可動子基板(52)における可動子の縁と可動子コンタクト片(55)との間に弾性的な接み域を有し、可動子電極(57)とベース電極(58)との間に電圧が印加された時に、可動子がベース基板に引付けられるようになっており、ベース基板(51)もしくは可動子基板(52)に、電極(57、58)、コンタクト片(55、56)および圧電層(60)への給電線路が設けられている形式のものにおいて、

可動子(53)が、前記接み域の少なくとも一部で、弾みトランスデューサとして作用する圧電層(60)を備えており、該圧電層の弾み力が加速時に、ベース電極と可動子電極相互間の静電引付け力を助成するようになっていることを特徴とする、マイクロメカニカルなリレー。

2. 可動子電極(57)が、休止状態ではベース電極(58)と接状のエアギャップを形成し、励起状態ではほぼ平行にベース電極に当て付けられるように、ベース電極(58)が、ベース基板(51)の斜めにエッチングされた区分に配設されている、請求項1記載のリレー。

3. 可動子(53)が、半導体材料、特にシリコンから成る可動子基板(52)の、エッチングによってアングカッとして3面を露出させた表面層から形成されており、シリコンまたはバイレックスガラスから形成されたベース基板(51)が、可動子基板(52)の表面に結合されている、請求項1または2記載のリレー。